Cómo hacer una antena omnidireccional polarizada verticalmente resistente a la intemperie

---

Introducción - The Slim Jim (Agradecimientos)

Se trata de una antena omnidireccional de espacio libre con polarización vertical de 3 metros (banda de radiodifusión FM, 88-108 MHz). Puede escalarse para su uso en Banda I o UHF. Sus características principales son:

- Eficiencia de radiación 50% mejor que la antena de plano de tierra, debido al ángulo de radiación bajo
- Discreto
- Sin radiales en el plano de tierra, por lo que la resistencia al viento es baja.
- Totalmente resistente a la intemperie
- Impedancia de entrada de 50 Ω
- VSWR bajo: 1,5 a 1 o mejor
- Balun integrado

Este diseño se ha probado con 100 W de potencia de transmisión. No se prevén problemas con potencias de hasta 500 W. El nombre Slim Jim se debe a su diseño delgado y al uso de un conector de adaptación tipo J (adaptación integrada en J = JIM). El balun integrado significa que el dipolo balanceado de la antena está correctamente conectado al cable de alimentación coaxial no balanceado del transmisor. Si no se utiliza un balun (por ejemplo, si se conecta el cable coaxial directamente a un dipolo simple), el cable coaxial se convierte en parte de la antena. Esto es perjudicial.

- La potencia de transmisión se desperdicia al irradiarse desde el cable en lugar de la antena.
- Mayor riesgo de que su potencia de RF (radiofrecuencia) interfiera con su circuito de audio en su transmisor y conectado a él, debido a que la RF se irradia desde el cable de alimentación cerca de su transmisor.

¿Por qué la Slim Jim es mucho más eficiente que las populares antenas de plano de tierra de 5/8λ u otras, a pesar de su supuesta ganancia de 3 dB sobre un dipolo? El ángulo de radiación vertical de la Slim Jim es casi paralelo al suelo, por lo que la máxima radiación se concentra donde se necesita, en línea recta y en todas direcciones. Con todos los planos de tierra, incluidos aquellos con radiales de incluso una longitud de onda, la radiación del ángulo vertical se inclina hacia arriba en un ángulo de 30° o más.

Detalles de construcción

Resúmenes

- **Tiempo de construcción** (una vez que lo hayas hecho varias veces): **2 horas**
- **Tiempo de prueba** (una vez que lo domines): **15 minutos**
- **Costo** : alrededor de **£10.00**
- **Grado de dificultad: Moderado**

Materiales necesarios

- **Tubo de desagüe de PVC blanco*** de 3 m de diámetro y 40 mm - de fontaneros o constructores
- Tubo de desagüe de plástico de 3 m y 19 mm de diámetro
- 2 tapas de extremo de tubería de desagüe de plástico de 40 mm de diámetro (tipo tapa de inspección no desenroscable)

- Cable de cobre de un solo núcleo de 6 m de espesor (18 swg, 1,25 mm de diámetro mínimo) (estañado, esmaltado o aislado)
- Cable coaxial RG58C/U de 25 cm o similar de 5,5 mm de diámetro y 50 Ω
- Zócalo de chasis cuadrado de 4 orificios tipo N o UHF (SO239) (por ejemplo, Maplin BW85G o FJ80B)
- 4 juegos de tuercas, tornillos y arandelas para adaptarse al zócalo anterior (6BA o M3) y etiquetas de soldadura
- Cinta aislante de PVC
- Manga aislante

*Se ha demostrado que el PVC blanco tiene pérdidas de RF significativamente menores que el PVC gris o negro.

Herramientas necesarias

- Cinta métrica
- Sierra
- Alicates de corte lateral para trabajo pesado
- cuchillo afilado
- Soldador y estaño de alta potencia (60 W o más)
- Destornillador, aprietatuercas (6BA o M3)
- Taladro y brocas
- Soplete o pistola de aire caliente

Equipo de prueba necesario

- Fuente de alimentación de RF (transmisor [Tx]) en la frecuencia de transmisión deseada, preferiblemente no demasiados vatios. 1 a 5 W ideal.
- Medidor de ROE
- Dos cables RF, uno corto del Tx al medidor VSWR, uno largo del medidor VSWR a la antena

La antena está construida con dos piezas de tubería plástica. El tubo interior de 19 mm de diámetro soporta el cable que forma el dipolo. Este conjunto se desliza dentro del tubo exterior de 40 mm de diámetro, formando una carcasa impermeable.

Ajustando la antena a su frecuencia de transmisión

La longitud de referencia de la antena para 98 MHz es de 2,205 m (86,8 pulgadas para estadounidenses y otros habitantes de zonas rurales). Deberá ajustar esta cifra a su frecuencia de transmisión. Por ejemplo, si su frecuencia de transmisión es de 88 MHz, tome 2,205, divídalo entre 88 y multiplíquelo por la referencia de 98 para obtener 2,456 m (96,68 pulgadas). Si su frecuencia de transmisión es de 108 MHz, divida 2,205 entre 108 y multiplíquelo por la referencia de 98 para obtener 2,000 m (78,77 pulgadas). Esta dimensión es su ***longitud total*** .

También necesitarás calcular las otras dos distancias utilizando la misma técnica.

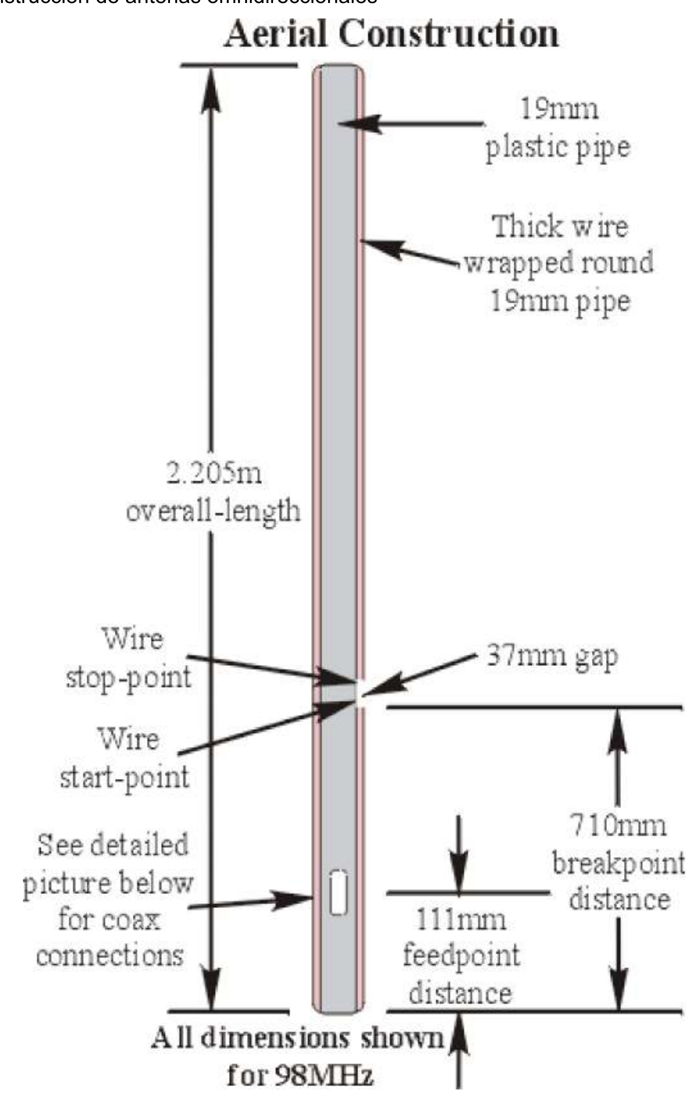
1. Distancia desde la base de la antena hasta el punto de alimentación. La dimensión de referencia para 98 MHz es de 111 mm (4,37 pulgadas). Esta es la ***distancia de alimentación.***
2. Distancia desde la base de la antena hasta el punto de corte del cable (la dimensión de referencia para 98 MHz es de 710 mm (28,0 pulgadas). Esta es la ***distancia al punto de corte*** .

Una vez calculadas sus dimensiones,

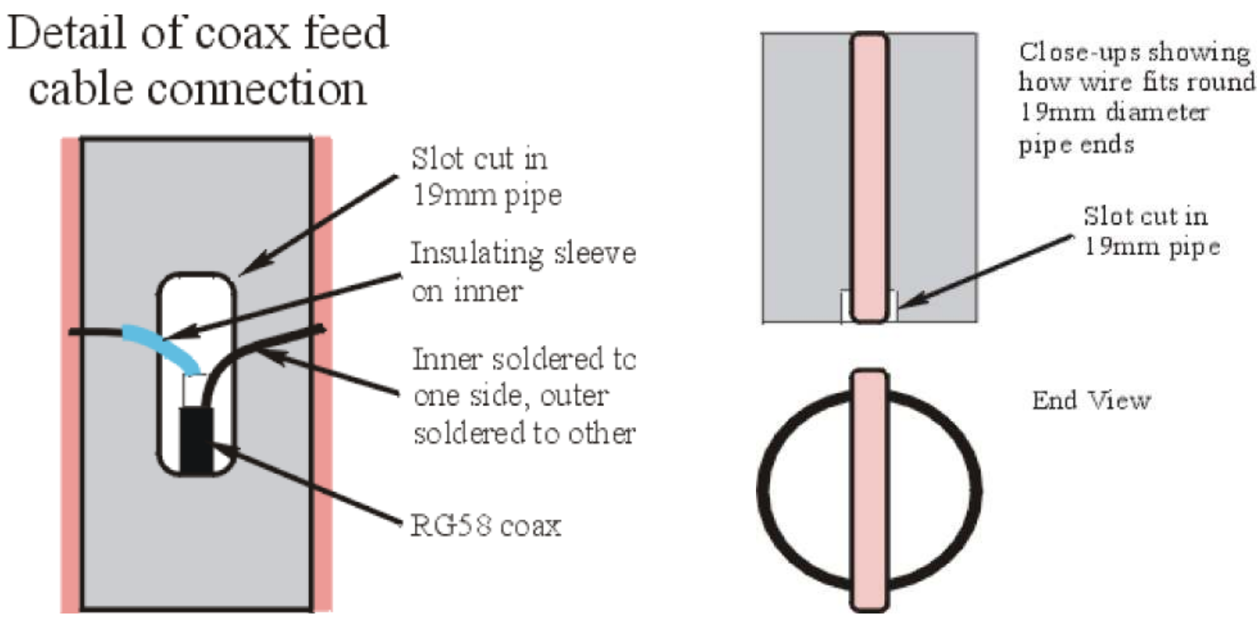
1. Corte el tubo de 19 mm de diámetro a ***la longitud total*** deseada .
2. Con el cuchillo y los alicates de corte, corte cuatro ranuras pequeñas en los extremos del tubo de 19 mm, con el ancho y la profundidad justos para sujetar el alambre grueso. Corte dos en cada extremo del

tubo, una frente a la otra y alineadas.

3. Comenzando entre las dos ranuras inferiores, mida desde la parte inferior del tubo de 19 mm la ***distancia de alimentación*** . Marque el tubo aquí. Corte una ranura en la pared del tubo, centrada en esta marca, de 20 mm (0,8") de largo y 5 mm (0,2") de ancho.
4. Mida desde una de las ranuras inferiores ***la distancia de su punto de ruptura*** y marque la tubería aquí. Este es el ***punto de inicio*** del cable .
5. Desde esta marca, mida 37 mm (1,5 pulgadas) hacia arriba. Este es el ***punto de parada*** del cable .
6. Desde el ***punto de inicio*** , coloque el alambre en el exterior del tubo de 19 mm. Baje hasta abajo, atraviéselo, suba por el otro lado, cúbralo por arriba y baje por el primer lado hasta el ***punto de parada*** . Use la cinta adhesiva para asegurar el alambre.
7. Si el cable que utilizó estaba aislado, limpie el aislamiento en la proximidad del punto de alimentación.
8. Ahora, para preparar la funda impermeable, asegúrese de que los extremos del tubo de 40 mm estén cortados a escuadra. Introduzca uno de los tapones de 40 mm en el extremo del tubo. Probablemente necesite calentar el plástico del tubo de 40 mm para ablandarlo lo suficiente como para que el tapón quede bien sujeto. Para ello, utilice un soplete o una pistola de aire caliente.

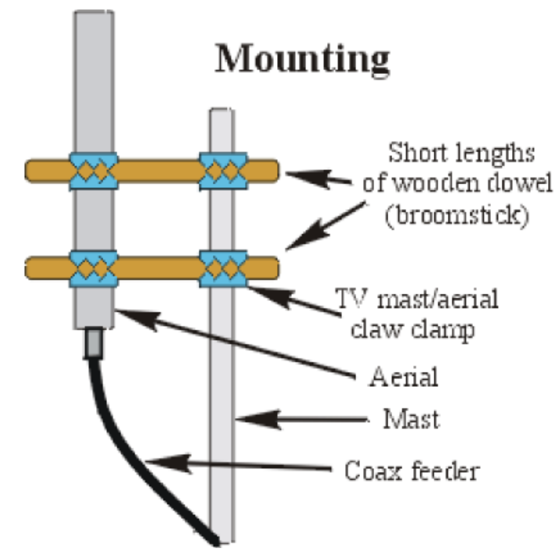


9. Tome la otra tapa de 40 mm. En el centro de la cara plana, haga un orificio grande para el centro del conector RF y cuatro orificios más pequeños para los pernos de fijación. Utilice herramientas eléctricas y otros utensilios domésticos y de jardinería. Procure hacerlo bien, ya que forma parte del burlete.
10. Tome aproximadamente 250 mm (10") de cable RG58, pele y prepare ambos extremos para formar coletas. Mantenga las coletas del extremo del zócalo lo más cortas posible. Las coletas del extremo de la antena deben alcanzar los dos conductores a cada lado del tubo de 19 mm, por lo que tendrán una longitud aproximada de 25 mm (1").
11. Suelde el conductor central al interior del zócalo. Suelde la pantalla a una lengüeta de soldadura. Mejor aún, divida la pantalla en dos y suéldela a dos lengüetas de soldadura.
12. Pase el cable RG58 por el orificio de la tapa de 40 mm. Ensamble el conector RF a la tapa **desde el exterior** , usando las tuercas, los tornillos y las arandelas. Las lengüetas de soldadura deben ir debajo de las tuercas dentro de la tapa. En este punto, suelen surgir muchas groserías. Ahora debería tener un trozo de cable RG58 con coletas de 25 mm en un extremo y una tapa de 40 mm con un conector RF colgando del otro.
13. Pase los cables flexibles por la ranura del tubo de 19 mm. Suelde **temporalmente** el interior al lado continuo (sin hueco) y la pantalla al lado interrumpido. Todas las operaciones de soldadura deben realizarse con el mínimo esfuerzo para evitar que el aislamiento del cable se derrita. Practique con otra pieza si es necesario.



Sintonización

Ahora está listo para comenzar a sintonizar. Para ello, casi con toda seguridad necesitará estar en el exterior (a menos que viva en un hangar de aviones) y no demasiado cerca de ningún edificio ni árbol. Dicho esto, necesita tener acceso a la red eléctrica para hacer funcionar el transmisor y el soldador. Solía hacerlo en mi jardín trasero, sujetando la antena a la parte superior de una escalera de mano. La sintonización debe hacerse con la antena colocada en su funda impermeable, así que empújela hacia adentro. No intente ajustar la tapa del extremo inferior en este punto. Sujete la antena en posición vertical como se muestra en la imagen. Conecte todo el largo del alimentador , con los conectores apropiados en cada extremo, un extremo a la antena y el otro al medidor de ROE . El medidor de ROE se conecta al transmisor con otro trozo corto de cable.



Recuerda que al sintonizar la antena, estarás **transmitiendo** , así que toma todas las precauciones habituales. **No necesitas transmitir a máxima potencia** ; si puedes, reduce la potencia de tu transmisor o usa uno de menor potencia. La ROE de la antena **no** se ve afectada por la potencia del transmisor. Solo necesitas suficiente potencia para obtener una lectura sensata del medidor de ROE. Esta debería estar en el rango de 1 a 5 W. También vale la pena señalar que no necesitas audio para sintonizar la antena; ni siquiera necesitas tener el codificador estéreo funcionando. Todo lo que necesitas es una portadora de RF.

Para sintonizar la antena, alimente la antena con energía y mida la ROE. Apáguela y ajuste deslizando los puntos de alimentación hacia arriba o hacia abajo a la vez en los cables gruesos para encontrar el punto de ROE mínimo. Esto corresponde a la potencia máxima transmitida. Probablemente necesite repetir este proceso varias veces para encontrar el punto óptimo. Debería ser posible obtener una ROE superior a 1,5 a 1. Un cable de alimentación con pérdidas hará que la ROE de la antena parezca mejor de lo que es. Recuerde que la sintonización debe realizarse con la antena en posición vertical y la cubierta impermeable colocada. El punto óptimo debe estar a 20 mm (0,8") del punto de partida. Cuando esté seguro de haber encontrado el punto óptimo, suelde firmemente los cables de alimentación. Finalmente, introduzca la tapa inferior en la funda exterior, utilizando calor para ablandarla, como antes. Es posible retirar la tapa utilizando la misma técnica.

En uso

Recuerde, a mayor altura, mejor. Infórmese sobre la ubicación . Si se prevé lluvia, o para instalaciones semipermanentes, envuelva con cinta autoadhesiva (disponible en Maplin) la unión entre el enchufe del alimentador y la toma de la antena para evitar la humedad. También envuelva con cinta la unión del cable del alimentador con el enchufe para evitar la entrada de humedad.

Expresiones de gratitud

Esta antena está basada en la antena **"Slim Jim"** del "Two-metre Antenna Handbook" de FC Judd G2BCX, publicado por Newnes Technical Books, ISBN 0 408 00402 9, ahora agotado.

[Página principal de Cómo ser una radio comunitaria | Introducción a la electrónica de radios comunitarias]

Última actualización: 25 de agosto de 2003